

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
"Открытый университет экономики, управления и права"
(АНО ВО ОУЭП)**

УТВЕРЖДАЮ:

	Сведения об электронной подписи	
	Подписано:	Фокина Валерия Николаевна
	Должность:	ректор
	Пользователь:	vfokina

«11» февраля 2022



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
Л.С. Иванова
«11» февраля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Наименование дисциплины Б1.О.07 «Математический анализ»
Образовательная программа направления подготовки 38.03.01 «Экономика»,
направленность (профиль): Финансы и кредит

Рассмотрено к утверждению на заседании кафедры
математики и естественнонаучных дисциплин
(протокол № 18-01 от 18.01.2022 г.)

Квалификация - бакалавр

Разработчик:

Новиков В.А., к.тех.н., доц.

Москва 2022

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - развить математическую культуру обучающихся; сформировать систему знаний о теоретико-методологических основах математического анализа, о его приложениях в профессиональной деятельности экономиста.

Задачи дисциплины:

- сформировать представления об основных этапах становления современного математического анализа, о месте и роли математики в различных областях человеческой деятельности; овладение научными методами познания, умением применять их в будущей экономической деятельности;
- сформировать умения и навыки использовать знания и методы математического анализа для решения профессиональных задач.

2 Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Математический анализ» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1.

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить:

универсальную компетенцию

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Результаты освоения дисциплины, установленные индикаторы достижения компетенций

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели (планируемые) результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа УК-1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий УК-1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; демонстрация оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций	Знать: <ul style="list-style-type: none">• дифференциальное и интегральное исчисления,• основы теории множеств• элементы математической логики• методику построения, анализа и применения математических моделей при решении экономических задач;• методы обыкновенных дифференциальных уравнений для постановки, моделирования и решения различных задач экономики
		Уметь: <ul style="list-style-type: none">• сводить задачи принятия решений в экономике к математическим моделям, используя методы математического анализа;• использовать методы дифференциального и интегрального исчисления для создания математических моделей;• применять в практической деятельности методы решения и исследования обыкновенных дифференциальных уравнений;
		Владеть: <ul style="list-style-type: none">• методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.• основными понятиями и методами математического анализа для решения прикладных задач

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды работы по дисциплине:

	Всего часов по формам обучения, ак. ч
--	--

№ п/п	Виды учебных занятий	Очная		Очно-заочная		Заочная	
		всего	в том числе	всего	в том числе	всего	в том числе
1	Контактная работа (объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем) (всего)	26,2		26,2		14,2	
1.1	занятия лекционного типа (лекции)	6		6		4	
1.2	занятия семинарского типа (практические)*, в том числе:	18		18		8	
1.2.1	семинар-дискуссия, практические занятия		0 18		0 18		0 8
1.2.2	занятия семинарского типа: лабораторные работы (лабораторные практикумы)	-		-		-	
1.2.3	курсовое проектирование (выполнение курсовой работы)	-		-		-	
1.3	контроль промежуточной аттестации и оценивание ее результатов, в том числе:	2,2		2,2		2,2	
1.3.1	консультации групповые		2		2		2
1.3.2	прохождение промежуточной аттестации		0,2		0,2		0,2
2	Самостоятельная работа (всего)	174		174		195	
2.1	работа в электронной информационно-образовательной среде с образовательными ресурсами учебной библиотеки, компьютерными средствами обучения для подготовки к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации, к курсовому проектированию (выполнению курсовых работ)	174		174		195	
2.2	самостоятельная работа при подготовке к промежуточной аттестации	15,8		15,8		6,8	
3	Общая трудоемкость часы	216		216		216	
	дисциплины зачетные единицы	6		6		6	
	форма промежуточной аттестации	ЭКЗАМЕН					

*

Семинар – семинар-дискуссия

ГТ - практическое занятие - глоссарный тренинг

ТТ - практическое занятие - тест-тренинг

ПЗТ - практическое занятие - пометовое тестирование

ЛС - практическое занятие - логическая схема

УД - семинар-обсуждение устного доклада

РФ – семинар-обсуждение реферата

Ассесмент реферата - семинар-ассесмент реферата

ВВ - вебинар

УЭ - семинар-обсуждение устного эссе

АЛТ - практическое занятие - алгоритмический тренинг

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Элементы теории множеств и математической логики, функции	<p>Операции над множествами и числовые функции (множество, подмножество, операции над множествами: объединение, пересечение, разность; числовые множества на прямой и на плоскости. Отображение множеств. Взаимно-однозначное соответствие между множествами. Счетные и несчетные множества. Эквивалентные множества. Ограниченные и неограниченные множества. Наибольший (наименьший) элемент множества. Верхняя(нижняя) грани множества. Теорема о существовании верхней (нижней) грани множества. Функция. Понятие сложной и обратной функции. Числовые функции и их свойства (монотонность, ограниченность, четность). Элементарные функции и их графики. Экономические функции (примеры производственных функций, функция потребления Кейнса, и т.п.).</p> <p>Элементы математической логики (элементы математической логики, логические операции: конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность, отрицание. Алгебра логики. Прямая и обратная теоремы; необходимые и достаточные условия)</p>
2	Предел и непрерывность функции одной переменной	<p>Числовые последовательности (понятие числовой последовательности; арифметическая и геометрическая прогрессии. Существование предела у ограниченной монотонной последовательности. Лемма о вложенных отрезках. Теорема Больцано-Вейерштрасса о выделении сходящейся последовательности).</p> <p>Функция. Предел. Непрерывность (действительные числа. Переменные величины, последовательности. Функции одной переменной. Различные способы задания функции. Предел функции в точке и на бесконечности; бесконечно малые и бесконечно большие величины. Свойства бесконечно-малых величин, свойства пределов. Первый замечательный предел. Сравнение бесконечно малых. Таблица эквивалентных бесконечно малых. Второй замечательный предел. Проценты; задача о непрерывном начислении банковского процента. Техника вычисления пределов. Непрерывность функции в точке. Равномерная непрерывность, теорема Кантора. Определение точки разрыва. Классификация точек разрыва. Глобальные свойства функций, непрерывных на заданном отрезке. Непрерывность основных элементарных функций)</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
3	<p>Дифференциальное исчисление функций одной переменной.</p> <p>Интегральное исчисление функций одной переменной</p>	<p>Производная и дифференциал (определение производной, её геометрический, физический, экономический смысл первой и второй производной; уравнение касательной. Понятие об эластичности, задача о прибыли фирмы. Связь между наличием производной и непрерывностью. Правила дифференцирования. Таблица производных; дифференцирование сложной, неявной и функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование</p> <p>Дифференциал, его геометрический смысл, применение дифференциала к приближённым вычислениям; инвариантность формы первого дифференциала. Общие представления о методах линеаризации. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Применение формулы Тейлора в вычислительной математике).</p> <p>Применение дифференциального исчисления к исследованию функций (свойства функций, дифференцируемых на отрезке. Теоремы Лагранжа, Ролля, Коши, Лопитала. Понятие кривой. Примеры. Уравнения касательной и нормали к кривой в данной точке. Монотонность функции и условия монотонности; точки экстремума, необходимое и достаточные условия точки минимума и максимума; глобальный минимум и максимум функции на отрезке. Выпуклость функции; точки перегиба и их нахождение. Выпуклые функции и их свойства. Асимптоты графика. Общая схема исследования функции и построения графика. Применение дифференциального исчисления в экономике. Предельные микроэкономические показатели. Максимизация прибыли фирмы. Эластичность спроса и предложения. Функция полезности).</p> <p>Неопределенный интеграл (первообразная; неопределенный интеграл и его свойства; таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Некоторые методы интегрирования (использование таблицы, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей, интегрирование некоторых тригонометрических выражений)).</p> <p>Определенный интеграл (задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интегральная сумма Дарбу, Римана Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом и его производная. Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Понятие о приближенных методах вычисления интеграла. Несобственный интеграл с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченной функции. Основные свойства. Абсолютная и условная сходимости несобственного интеграла. Признаки сходимости. Некоторые вероятностные интегралы и их вычисление).</p> <p>Геометрические и механические приложения определенного интеграла (вычисление площади плоской фигуры. Объем тела вращения. Длина дуги кривой. Площадь поверхности вращения. Задача о массе неоднородного тела. Экономическая иллюстрация определенного интеграла)</p>
4	<p>Множество точек и последовательностей в \mathbb{R}^n-мерном пространстве</p>	<p>\mathbb{R}^n-мерное векторное пространство. Основные свойства (понятие \mathbb{R}^n-мерного векторного пространства \mathbb{R}^n. Операции над векторами. Евклидово пространство. Норма вектора. Окрестность точки. Понятие предельно, внутренней и граничной точек на плоскости и в \mathbb{R}^n-мерном пространстве. Открытые и замкнутые множества. Выпуклые множества на плоскости и в \mathbb{R}^n-мерном пространстве. Множества связные, ограниченные, замкнутые, компактные. Последовательности в \mathbb{R}^n-мерном пространстве. Теорема Больцано-Вейерштрасса)</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
5	Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (понятие функции нескольких переменных, примеры (производственные функции, функция Кобба-Дугласа и др.). Область определения, график функции двух переменных; линии уровня; предел функции в точке, непрерывность (в случае двух переменных). Теоремы Вейерштрасса и Больцано-Коши. Частные производные, полный дифференциал и его геометрический смысл; инвариантность формы полного (первого) дифференциала (случай двух переменных). Неявная функция. Производная сложной функции. Дифференцируемость ФНП. Достаточное условие дифференцируемости. Касательная плоскость и нормаль к поверхности; вектор градиента. Производная по направлению. Частные производные высших порядков. Матрица Гессе, гессиан. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора).</p> <p>Экстремумы функций двух переменных (определения экстремумов функции нескольких переменных. Случай двух переменных. Необходимые, достаточные условия экстремума функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение в области. Условный экстремум, функция Лагранжа. Метод множителей Лагранжа).</p> <p>Интегральное исчисление функций нескольких переменных (двойные и тройные интегралы, их определение, свойства, вычисление сведением к повторному интегралу. Геометрические и механические приложения кратных интегралов. Необоснованные кратные интегралы)</p> <p>Уравнения первого порядка (экономические задачи, приводящие к дифференциальному уравнению. Общие понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши, общее и частное решения. Теорема существования и единственности. Основные классы уравнений интегрируемых в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, уравнения Бернулли, линейное уравнение, уравнение в полных дифференциалах, уравнения Клеро и Лагранжа. Приближенные методы решения дифференциального уравнения).</p> <p>Дифференциальные уравнения высших порядков (некоторые уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка. Теорема существования и единственности для уравнения n-ого порядка. Линейные однородные уравнения. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Неоднородные линейные уравнения; общее решение. Метод вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура общего и частного решения. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами)</p>
6	Ряды. Ряды Фурье	<p>Числовые ряды (числовой ряд, его сходимость и сумма. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды. Условная и абсолютная сходимость. Теорема Лейбница).</p> <p>Степенные ряды (функциональный ряд, область сходимости. Понятие равномерной сходимости ряда, интервал сходимости; непрерывность суммы степенного ряда; интегрирование и дифференцирование степенных рядов. Ряд Тейлора функции, разложение основных функций в степенной ряд; приложение степенных рядов в приближенных вычислениях и решении дифференциальных уравнений).</p> <p>Тригонометрические ряды (ортогональность системы тригонометрических функций. Ряд Фурье для периодической функции; признаки сходимости рядов Фурье; разложение четных и нечетных функций в тригонометрический ряд; примеры. Разложение в ряд Фурье периодических функций с произвольным периодом. Экстремальное свойство частных сумм ряда Фурье. Применение в приближенных вычислениях. Роль математического анализа в экономических исследованиях)</p>

5.2 Занятия лекционного и семинарского типа

5.2.1 Темы лекций

Раздел 1 Элементы теории множеств и математической логики, функции

1. Операции над множествами и числовые функции

Раздел 2. Предел и непрерывность функции одной переменной

1. Числовые последовательности
2. Функция. Предел. Непрерывность

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Интегральное исчисление функций одной переменной

1. Производная и дифференциал

Раздел 4 Множество точек и последовательностей в n -мерном пространстве

1. R^n -мерное векторное пространство.
2. Теорема Больцано-Вейерштрасса)

Раздел 5 Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Раздел 6 Ряды. Ряды Фурье

1. Числовые ряды. Степенные ряды
2. Тригонометрические ряды

5.2.2 Вопросы для обсуждения на семинарах и практических занятиях

Раздел 1. Элементы теории множеств и математической логики, функции

1. Даны два множества: $A = \{-1, 0, 3, 5\}$ и $B = \{-3, 1, 0, 7, 9\}$. Найти $A \cup B$ и $A \cap B$.
2. Известно, что высказывания a , b – истинны, а c – ложно. Определить истинность высказываний

$$a \vee b \quad \text{и} \quad (a \wedge b) \Rightarrow c$$

3. Является ли четной функция $F(x) = \frac{\sin 3x}{\sqrt{2x^2}}$, определенная на всей числовой прямой.
4. Пусть A – множество всех квадратов единичной площади. Через B обозначим множество точек плоскости. Каждому квадрату из A ставят в соответствие его центр. Будет ли данное соответствие взаимно однозначным?

5. Является ли счетным множество: $1, 2, 4, 8, \dots, \dots$

Раздел 2 «Предел и непрерывность функции одной переменной»

1. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{8x^3 + 5x + 2}}{4x + 5}$.

2. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x^2 + 5x - 6}$.

3. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 - \sin 3x)}{e^{2x} - 1}$.

4. Исследовать на непрерывность и сделать схематический чертеж графика функции в окрестности

точки разрыва: $y = \frac{1}{e^x - 1}$

5. Исследовать на непрерывность и сделать схематический чертеж графика функции в окрестности

точки разрыва: $y = \frac{\ln x}{x}$

Раздел 3 «Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Интегральное исчисление функций одной переменной»

1. Какая точка является абсциссой точки перегиба для функции $y = x^3 - 3x^2 + 3x + 1$?

2. Найти производную $y = 2^{\arccos 2^{x+1}}$.

3. Найти производную $y = \frac{e^4 - 5x}{\sqrt{x^4 + 7x}}$

- Написать уравнение касательной к кривой $y = x^3 + 3x^2 - 2$ в точке $x_0 = -1$
- Найти угол, под которым пересекаются кривые $y = (x-2)^2$ и $y = -4 + 6x - x^2$.
- Чему равна первообразная функции $y = \sqrt{x^2 + a^2}$.

7. Вычислить определенный интеграл $\int_{-1}^0 \frac{dx}{x^2 + 2x + 2}$.

8. Вычислить $\int \frac{(x+1)}{x(x+3)} dx$.

9. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$ и $y = 4 - x^2$.

Вычислить $\int_{-1}^3 \ln^3 x dx$

Раздел 4 «Множество точек и последовательностей в \mathbb{N}_0 -мерном пространстве»

- Найти интервал сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$.
- Выписать общее решение уравнения $y'' + 2y' + 1 = 0$.
- Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n}{n^3 - n + 3}$.
- Найти интервал сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{(3n+5)(2n+1)}$.

Раздел 5 «Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения»

- Найти экстремум функции $z = xy(2 - x - y)$.
- Для функции $u = y^2z + 3z^2 - 4xyz$ в точке $K(3, 1, 1)$ найти градиент
- Вычислить частные производные первого и второго порядка для функции

$$z = x^3 - 2xy^2 + y^2$$

4. Найти объем тела, ограниченного поверхностями

$$x^2 + y^2 + z^2 = 9, z = \sqrt{\frac{x^2 + y^2}{2}}$$

5. Найти массу линии $r = \frac{2 \cos^3 \varphi}{3}$, если плотность $\rho = \frac{\sin \varphi}{3}, \varphi \in [0, \frac{\pi}{3}]$.

6. Найти площадь области D , ограниченной линиями $y = x^2, x = 5, y = 0$ (использовать двойной интеграл).

7. Решить дифференциальное уравнение $x' = \frac{5t}{x}$.

8. Решить дифференциальное уравнение $x' = 2x + 8t$.

9. Найти решение дифференциального уравнения

$$x''(t) - 2x'(t) + x(t) = 6te^t, \text{ удовлетворяющее}$$

$$\text{начальным условиям } x(0) = 0, x'(0) = 1$$

10. Найти решение дифференциального уравнения $\frac{d^2x}{dt^2} - 4\frac{dx}{dt} + 5x = 0$, удовлетворяющее начальным условиям $x(0) = 0, x'(0) = 1$.
11. Найти решение дифференциального уравнения $x''(t) - 2x'(t) + 2x(t) = \cos t$, удовлетворяющее начальным условиям $x(0) = 1, x'(0) = 0$.

Раздел 6 «Ряды. Ряды Фурье»

1. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{n^2 \ln n}$.
2. Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n}{n^3 - n + 3}$.
3. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{(3n+5)(2n+1)}$.
4. Разложить функцию $f(x) = 1 - x^2$ в ряд Фурье в интервале $(-1, 1)$.
5. Разложить функцию $f(x) = x^2$ в ряд Фурье в интервале $(-\pi, \pi)$.

5.3 Определение соотношения объема занятий, проведенное путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по очной, очно-заочной форме

Виды контактной работы	Образовательные технологии		Контактная работа (всего ак.ч.)
	Объем занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися (ак.ч)	Объем занятий с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (ак.ч)	
Лекционного типа (лекции)	6	-	6
Семинарского типа (семинар дискуссия)		-	
Семинарского типа (практические занятия)	-	18	18
Семинарского типа (курсовое проектирование (работа))	-	-	
Семинарского типа (лабораторные работы)	-	-	
Промежуточная аттестация (экзамен)	2,2	-	2,2
Итого	8,2	18	26,2

Соотношение объема занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по очной, очно-заочной форме – 31%

5.4 Определение соотношения объема занятий, проведенное путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по заочной форме

Виды контактной работы	Образовательные технологии		Контактная работа (всего ак.ч.)
	Объем занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися (ак.ч)	Объем занятий с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (ак.ч)	
Лекционного типа (лекции)	4	-	4
Семинарского типа (семинар дискуссия)		-	

Виды контактной работы	Образовательные технологии		Контактная работа (всего ак.ч.)
	Объем занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися (ак.ч)	Объем занятий с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (ак.ч)	
Семинарского типа (практические занятия)	-	8	8
Семинарского типа (курсовое проектирование (работа))	-	-	
Семинарского типа (лабораторные работы)	-	-	
Промежуточная аттестация (экзамен)	2,2	-	2,2
Итого	6,2	8	14,2

Соотношение объема занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по заочной форме - 44%

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Методические указания для преподавателя

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических занятий, организации самостоятельной работы студентов, консультаций. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес студентов к учебной деятельности и к изучению конкретной учебной дисциплины, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над дисциплиной.

Основной целью практических занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов дисциплины, их методологическая и методическая проработка. Они проводятся в форме опроса, диспута, тестирования, обсуждения докладов и пр.

Самостоятельная работа с научной и учебной литературой дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, информационными базами, образовательным ресурсом электронной информационно-образовательной среды и сети Интернет.

6.2 Методические материалы обучающимся по дисциплине, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Методические материалы доступны на сайте «Личная студия» в разделе «Методические указания и пособия».

1. Методические указания «Введение в технологию обучения».
2. Методические указания по проведению учебного занятия «Вебинар».
3. Методические указания по проведению занятия «Семинар-обсуждение устного эссе», «Семинар-обсуждение устного доклада».
4. Методические указания по проведению занятия «Семинар – семинар-асессмент реферата».
5. Методические указания по проведению занятия «Семинар – асессмент дневника по физкультуре и спорту».
6. Методические указания по проведению занятия «Семинар – обсуждение реферата».
7. Методические указания по проведению учебного занятия с компьютерным средством обучения «Практическое занятие - тест-тренинг».
8. Методические указания по проведению учебного занятия с компьютерным средством обучения «Практическое занятие - глоссарный тренинг».
9. Методические указания по проведению занятия «Практическое занятие - поэтовое тестирование».
10. Положение о реализации электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.
11. Методические указания по проведению занятия «Практическое занятие - алгоритмический тренинг».

Указанные методические материалы для обучающихся доступны в Личной студии обучающегося, в разделе ресурсы.

6.3 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия и переработки учебного материала.

Подбор и разработка учебных материалов должны производиться с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

Выбор средств и методов обучения осуществляется самим преподавателем. При этом в образовательном процессе рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений студентов с ограниченными возможностями здоровья с преподавателями и другими студентами, создания комфортного психологического климата в студенческой группе.

Разработка учебных материалов и организация учебного процесса проводится с учетом нормативных документов и локальных актов образовательной организации.

В соответствии с нормативными документами инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь; инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися с использованием клавиатуры с азбукой Брайля, либо надиктовываются ассистенту;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются увеличенным шрифтом и/или использованием специализированным программным обеспечением Jaws;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- имеется в наличии информационная система "Исток" для слабослышащих коллективного пользования;

- по их желанию испытания проводятся в электронной или письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- тестовые и тренировочные задания по текущей и промежуточной аттестации выполняются обучающимися на компьютере через сайт «Личная студия» с использованием электронного обучения, дистанционных технологий;

- для обучения лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используется электронный образовательный ресурс, электронная информационно-образовательная среда;

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы,

подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

6.4 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста, формирование у него способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи профессиональной деятельности, используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и его ответственность за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаний при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы). В случае, когда самостоятельная работа подготовлена в порядке выполнения группового задания, в работе делается соответствующая оговорка;
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и в логической последовательности: титульный лист, оглавление, основная часть, заключение, выводы, список литературы, приложения;
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

6.4.1 Формы самостоятельной работы обучающихся по разделам дисциплины

Раздел 1 «Элементы теории множеств и математической логики, функции»

Темы устного доклада

1. Основные понятия теории множеств
2. Операции над множествами
3. Отображение множеств. Взаимно-однозначное соответствие между множествами
4. Множества точек на прямой, задаваемые алгебраическими уравнениями и неравенствами
5. Множества точек на плоскости, задаваемые уравнениями и неравенствами с двумя переменными
6. Эквивалентные множества. Счетные и несчетные множества
7. Ограниченные и неограниченные множества. Существование граней множества
8. Функция. Понятие сложной и обратной функции
9. Функции и их свойства
10. Элементарные функции и их графики
11. Примеры производственных функций
12. Функция потребления Кейнса
13. Высказывание. Простые и сложные высказывания
14. Конъюнкция и дизъюнкция высказываний
15. Импликация.
16. Эквивалентность высказываний
17. Алгебра логики
18. Неопределенные высказывания. Кванторы
19. Строение математической теоремы
20. Метод математической индукции

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Математический анализ и дифференциальные уравнения. Задачи и упражнения: учебное пособие / В. В. Власов, С. И. Митрохин, А. В. Прошкина [и др.]. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 375 с. — ISBN 978-5-4497-0657-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97549.html>
2. Литаврин, А. В. Математика: математический анализ: учебное пособие / А. В. Литаврин. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019. — 136 с. — ISBN 978-5-7638-4124-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/100045.html>
3. Макусева, Т. Г. Математический анализ. Основные методы интегрирования: учебное пособие / Т. Г. Макусева, А. Г. Багоутдинова, О. В. Шемелова. — Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 235 с. — ISBN 978-5-4497-0068-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85749.html>

Дополнительная литература

1. Кирьянова Л.В. Математический анализ. Теория числовых рядов [Электронный ресурс]: конспект лекций / Л.В. Кирьянова, Т.А. Мацеевич, А.Г. Мясников. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 103 с. — ISBN 978-5-7264-1802-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74476>
2. Акчурина, Л. В. Математический анализ: учебное пособие / Л. В. Акчурина, М. Ю. Глазкова, В. К. Каверина. — Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 90 с. — ISBN 978-5-7731-0777-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93324.html>

7.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- <http://www.webmath.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины, перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине имеется следующее материально-техническое обеспечение:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оборудованные учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения с возможностью подключения к сети «Интернет»;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

Программное обеспечение:

Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства):

Операционная система Windows Professional 10

ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц

Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО)

Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО)

Информационная технология. Онлайн тестирование цифровой платформы Роверб (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс. Экспертный интеллектуальный информационный робот

Аттестация ассессоров (отечественное ПО)

Информационная технология. Аттестационный интеллектуальный информационный робот контроля оригинальности и профессионализма «ИИР КОП» (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО)

Свободно распространяемое программное обеспечение (в том числе отечественного производства):

Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО)

ПО OpenOffice.Org Calc.

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org.Base

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.org.Impress

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org Writer

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО Open Office.org Draw

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами;

ПО «Калькулятор» – стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), имитирующее работу калькулятора.

Современные профессиональные базы данных:

Реестр профессиональных стандартов <https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/>

Реестр студентов/ординаторов/аспирантов/ассистентов-стажеров <https://www.mos.ru/karta-moskvicha/services-proverka-grazhdanina-v-reestre-studentov/>

Научная электронная библиотека. <http://elibrary.ru>

Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks) – электронная библиотека по всем отраслям знаний <http://www.iprbookshop.ru>

Информационно-справочные системы:

Справочно-правовая система «Гарант»;

Справочно-правовая система «Консультант Плюс».